

各問1～4, 選択問題5の各問(a～f)を各々別の用紙に解答しなさい。用紙は左上をとめて縦置き, 横書きのこと。
 全部の解答用紙の右上に番号と氏名を書きなさい。

1A 生理学的な考え方を修得するためには記憶しておかなくてはならない数字がいくつかある。

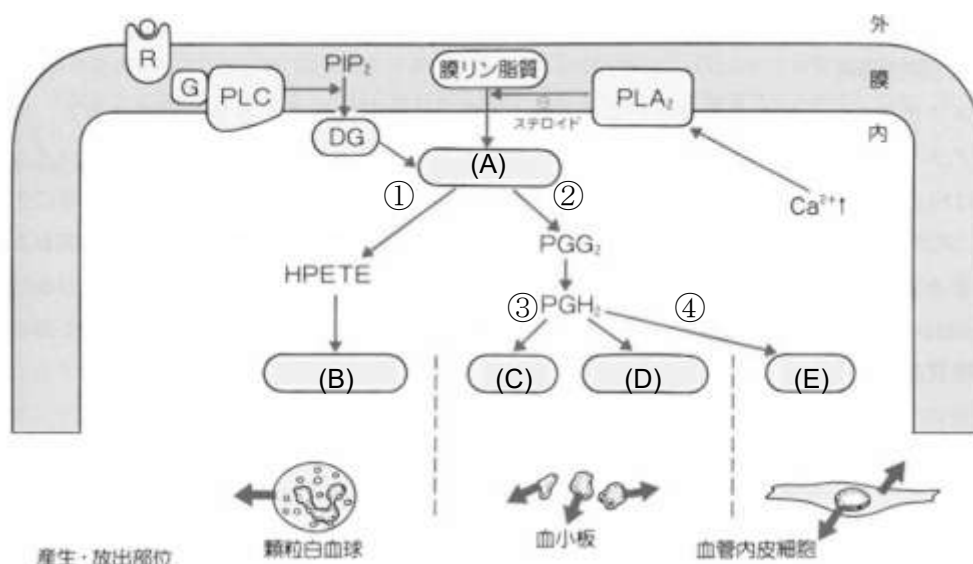
以下の正常値等を, 単位を含めて, 答えなさい。(各2x8=16点)

- 1)血液のpH, 2)ヘマトクリット, 3)赤血球数, 4)白血球数, 5)生理的食塩水のNaCl濃度,
 6)静止膜電位, 7)細胞内/外のNa⁺濃度, 8)細胞内/外のK⁺濃度

1B 5%ブドウ糖液の浸透圧はどれくらいか? 単位も含めて答えなさい。ただしブドウ糖の分子量は180とする。(4点)

上記1Aと1Bは1枚の回答用紙を用いること。

2 下図は血管などにおける膜リン脂質代謝の模式図である。これについて問いに答えなさい。



(森山 15 点)

(1) 図中の①～④は酵素名を, (A)～(E)は物質名を示している。①, ②の酵素名と(A)～(E)の物質名を答えなさい。(7点)

(2) (B), (C), (E)については, それぞれ血管における作用も述べなさい。(3点)

(3) 非ステロイド性抗炎症剤 (NSAIDs) が作用する標的酵素はどこか。①から④の中から選びなさい。また, NSAIDs であるアスピリンは濃度によって異なる作用をもつことが知られている。その作用を低濃度と高濃度に分けて説明しなさい。(1+2点)

(4) 現在, NSAIDs は抗炎症薬, 鎮痛薬として広く用いられている。その副作用について, 考えられることを述べなさい。(2点)

3 神経筋接合部の模式図を描いて、その図のなかに以下の機能分子の存在位置を示しなさい。また、それらの機能について説明しなさい。(森山 15 点)

1) 膜電位依存 (感受) 性Naチャンネル 2) 膜電位依存性Caチャンネル 3) アセチルコリン受容体

4) ATP 依存性 Ca ポンプ

4 心臓の興奮伝導系について次の文章を読み、以下の問に答えなさい。(高野 20 点)

心房と心室はそれぞれ固有筋である心房筋と心室筋でできているが、それらの興奮は特殊心筋でできた興奮伝導系によって伝えられ、それは洞房結節、房室結節、ヒス束、脚およびプルキンエ線維から構成されている。これら心筋には自動能を持つものがあり、活動電位を自発的に発生する。洞房結節の興奮は心房筋に伝播して房室結節に達し、ヒス束、プルキンエ線維を経由して心室全体に伝播する。右下図はこれら心筋の配置と各部の活動電位を心電図と共に示したものである。

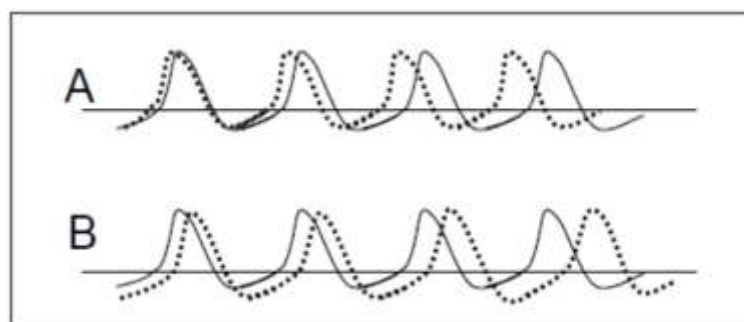
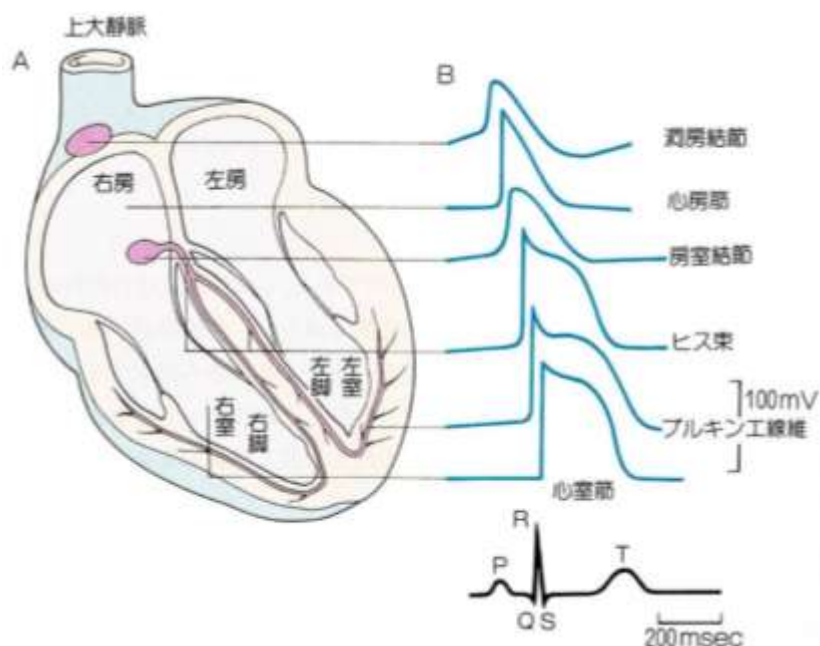
(1) 図の各心筋細胞のうち自動能を持つ細胞を全てあげ、それらの活動電位にどのような共通した特徴があるか説明しなさい。(3 点)

(2) (1)の自動能を持つ細胞は複数存在するが、どの細胞の自動能が速い(拍動頻度が高い)か、活動電位の波形を見て速い順を推測し、その理由も合わせて答えなさい。(3 点)

(3) 図 B の心筋各部の活動電位と心電図は、横軸の時間軸が一致するように描かれている。心電図の P 波、QRS 波、T 波がそれぞれどの部位のどのような電位変化によって現れているのか説明しなさい。(6 点)

(4) プルキンエ線維の伝導速度は他より著しく速い。それにより、どのような利点があるかについて考察しなさい。(2 点)

(5) 右図の A と B は交感神経と副交感神経を刺激した場合の洞房結節の膜電位変化について、刺激前を実線で、刺激後を破線で示したものである。A と B どちらが交感神経刺激のものか答え、刺激により波形の何がどのように変化しているかを説明しなさい。副交感神経刺激の場合についても同様に説明しなさい。(6 点)



5 次の問題のうち 3 問を選び解答しなさい。(各 10 点; それぞれ別の解答用紙を用いること)

- a. 血管収縮物質および血管拡張物質を一つずつ挙げ、その産生細胞、標的細胞、およびその細胞内分子メカニズムについてそれぞれ説明しなさい。
- b. 血液型不適合妊娠について、Rh 式血液型を例にしてその病態を述べなさい。また、その治療についても述べなさい。
- c. 鉄欠乏性貧血、溶血性貧血、悪性貧血、腎性貧血の違いについて、それぞれ説明しなさい。
- d. 骨格筋の興奮収縮連関について、起こる出来事を順を追って詳しく述べなさい。
- e. 血液と間質液の移動には血漿膠質浸透圧と血圧が重要な因子となるという、スターリングの平衡の考えをもとに、腹水の成因について説明しなさい。
- f. 酸塩基平衡異常の一つとして、糖尿病が進行するとケトン体が産生され、代謝性アシドーシス(糖尿病性ケトアシドーシス)が生ずる。この代謝性アシドーシスによる H^+ の増加は、換気を著明に亢進してクスマウル大呼吸と呼ばれる特徴的な呼吸を生ずる。この代償機序について、緩衝物質とその解離反応、Henderson-Hasselbalch の式を示して説明しなさい。